

## **APLIKASI METODE FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING (FMCDM) UNTUK OPTIMALISASI PENENTUAN LOKASI PROMOSI PRODUK**

**Novhirtamely Kahar, ST.<sup>1</sup>, Nova Fitri, S.Kom.<sup>2</sup>**

<sup>1&2</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK Nurdin Hamzah Jambi

Jln. Kolonel Abunjani Sipin Jambi

e-mail : [n0vh1r@gmail.com](mailto:n0vh1r@gmail.com)

### **ABSTRAK**

*Meningkatnya kompetisi dalam perdagangan dunia mengakibatkan perusahaan selalu di bawah tekanan besar untuk menentukan cara mengoptimalkan penjualan produk. Promosi produk yang sesuai dengan lokasi berperan penting dalam upaya ini. Aplikasi yang dibangun bertujuan untuk menentukan lokasi promosi yang terbaik dari beberapa alternatif posisi lokasi promosi, dengan memberikan posisi peringkat alternatif di beberapa lokasi berdasarkan kriteria seleksi promosi yang telah ditetapkan. Untuk menentukan posisi lokasi terbaik berdasarkan pertimbangan banyak kriteria, dimana kriteria tersebut dapat diukur secara kuantitatif dengan metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) yang digunakan untuk menilai secara numerik dan bahasa, sedangkan untuk pemilihan metode penentuan posisi lokasi digunakan nilai total integral, karena metode ini mampu memprioritaskan alternatif yang optimal. Dengan menggunakan aplikasi FMCDM, maka dapat memudahkan pihak produsen untuk menentukan lokasi promosi terbaik terhadap berbagai jenis produk yang akan dipasarkan, sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi perusahaan.*

*Kata Kunci: Fuzzy, Promosi, Alternatif, Kriteria.*

### **1. PENDAHULUAN**

Tidak sedikit kemampuan memproduksi suatu barang atau jasa dapat dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang. Namun setelah produk terbentuk seringkali kesulitan akan dijual kemana produk yang telah terbuat ini. Salah satu usaha yang dilakukan adalah melalui aktivitas promosi. Pemilihan lokasi promosi produk pun ternyata perlu keterampilan khusus sehingga produk yang diharapkan oleh konsumen dapat dipenuhi selernya oleh penjual produk.

Perkembangan keadaan perekonomian mengakibatkan aktivitas promosi menjadi lebih penting artinya bahkan harus dijadikan tolak ukur bagi aktivitas-aktivitas lainnya dalam perusahaan. Dengan demikian suatu perusahaan yang ingin mempertahankan kelangsungan hidupnya haruslah berorientasi terhadap pasar artinya tindakan yang dilakukan dalam perusahaan harus disesuaikan dengan gejala-gejala yang terdapat di dalam pasar.

Pelaksanaan kegiatan promosi di lokasi yang tepat dapat membantu pengusaha atau produsen dalam memperkenalkan dan menjelaskan kegunaan barang atau jasanya, membujuk pelanggan untuk membeli sekarang juga, atau untuk mengingatkan pelanggan dimana harus membeli produk, dan sebagainya sehingga menghasilkan respon positif yang diinginkan untuk mencapai target market. Lokasi atau tempat akan sangat mempengaruhi keberhasilan dari promosi tersebut, yang secara langsung akan mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu kegiatan promosi.

Salah satu upaya untuk membantu memudahkan pengusaha atau produsen dalam pengambilan keputusan penentuan lokasi promosi suatu produk

yang optimal, adalah dengan merancang dan membangun perangkat lunak (*software*) aplikasi Kecerdasan Buatan berbasis *Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)*. Penentuan lokasi promosi optimal berdasarkan pada beberapa pilihan alternatif dan kriteria pengambilan keputusan yang telah ditentukan oleh pihak produsen.

### **2. DASAR TEORI**

#### **2.1 Definisi Promosi**

Promosi merupakan arus informasi atau persuasi satu arah yang dibuat untuk mengarahkan seseorang atau organisasi kepada tindakan yang menciptakan pertukaran dalam pemasaran sehingga menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan suatu program pemasaran (Widyatama, 2011).

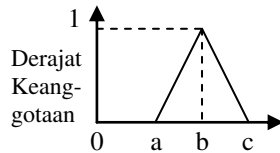
Untuk menentukan lokasi promosi didasarkan pada perbedaan pembeli sehingga mendorong adanya segmentasi pasar. Kriteria segmentasi terdiri dari: 1) Geografis (wilayah, kota, desa dan iklim), 2) Demografis (jenis kelamin, status, pendapatan, pekerjaan, pendidikan agama, kewarganegaraan dan kelompok umur), 3) Psikografi (status sosial, gaya hidup dan kepribadian) (Gunadarma, 2011).

#### **2.2 Definisi Logika Fuzzy**

Logika *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output. Antara input dan output ada suatu kotak hitam yang harus memetakan input ke output yang sesuai. Contohnya pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu memberikan tip sesuai baik tidaknya pelayanan yang diberikan. Konsep ini diperkenalkan dan dipublikasikan pertama kali oleh Lotfi A. Zadeh,

seorang profesor dari *University of California di Berkeley* pada tahun 1965 (Kusumadewi, dan Purnomo, 2004, Widyagama, 2010).

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai (derajat) keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Nilai keanggotaan diperoleh dengan pendekatan fungsi, diantaranya : Kurva Segitiga, yang terlihat pada Gambar 1. fungsi keanggotaannya seperti di Persamaan (1) (Kusumadewi, 2002).



Gambar 1. Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(x-c)}{(b-c)}; & b \leq x \leq c \\ 0; & \dots \geq b \dots \text{atau} \dots x \geq c \end{cases} \quad (1)$$

### 2.3 Fuzzy Multi Kriteria Decision Making

*Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menetapkan alternatif keputusan terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu yang akan menjadi bahan pertimbangan (Sari, 2008). Beberapa pilihan umum yang akan digunakan dalam MCDM yaitu (Astika, 2010):

- Alternatif, adalah objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
- Atribut, atau karakteristik, yaitu komponen atau kriteria keputusan.
- Konflik antar kriteria, misalnya kriteria benefit (keuntungan) akan mengalami konflik dengan kriteria cost (biaya). Kategori benefit bersifat monoton naik, artinya alternatif yang memiliki nilai lebih besar akan lebih dipilih. Sebaliknya, pada kategori cost bersifat monoton turun, alternatif yang memiliki nilai lebih kecil akan lebih dipilih (Kusumadewi, 2008).
- Bobot keputusan, menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria,  $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ .
- Matriks keputusan, suatu matriks keputusan  $X$  yang berukuran  $m \times n$ , berisi elemen-elemen  $X_{ij}$ , yang merepresentasikan rating dari alternatif  $A_i$ , ( $i=1,2,\dots,m$ ) terhadap kriteria  $C_j$ , ( $j=1,2,\dots,n$ ).

### 2.4 Langkah Penyelesaian FMCDM

Ada 3 langkah penting penyelesaian yang harus dikerjakan (Kusumadewi, dkk., 2006), yaitu:

#### 2.4.1 Representasi Masalah

- Identifikasi tujuan keputusan, direpresentasikan dengan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut.
- Identifikasi kumpulan alternatif keputusannya. Jika ada  $n$  alternatif, maka dapat ditulis sebagai  $A = \{A_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$ .
- Identifikasi kumpulan kriteria. Jika ada  $k$  kriteria, maka dapat dituliskan  $C = \{C_t \mid t = 1, 2, \dots, k\}$ .
- Membangun stuktur hirarki masalah.

#### 2.4.2 Evaluasi Himpunan Fuzzy

- Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu: 1) Variabel linguistik ( $x$ ) yang merepresentasikan bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; 2)  $T(x)$  yang merepresentasikan rating dari variabel linguistik; 3) Fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari  $T(x)$ . Setelah menentukan himpunan rating, maka harus ditentukan fungsi keanggotaan untuk setiap rating dengan menggunakan fungsi segitiga.
- Mengevaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari setiap alternatif terhadap kriteria.
- Mengagregasikan bobot-bobot kriteria, dan derajat kecocokan setiap alternatif dan kriterianya dengan metode mean. Penggunaan operator mean,  $F_i$  dirumuskan pada Persamaan

$$(2) \text{ sbb.:} \quad F_i = \left( \frac{1}{k} \right) \left[ \left( S_{i1} \otimes W_1 \right) \oplus \left( S_{i2} \otimes W_2 \right) \oplus \dots \oplus \left( S_{ik} \otimes W_k \right) \right] \quad (2)$$

Dengan cara mensubstitusikan  $S_{it}$  dan  $W_t$  dengan bilangan *Fuzzy* segitiga,  $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ ; dan  $W_t = (a_t, b_t, c_t)$ ; maka  $F_i$  dapat didekati sebagai Persamaan (3):

$$F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i) \quad (3)$$

Dengan  $(Y_i, Q_i, Z_i)$  seperti di Persamaan (4), (5), dan (6) :

$$Y_i = \left( \frac{1}{k} \right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i) \quad (4)$$

$$Q_i = \left( \frac{1}{k} \right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i) \quad (5)$$

$$Z_i = \left( \frac{1}{k} \right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i) \quad (6)$$

Dimana,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ .

### 2.4.3 Seleksi Alternatif Optimal

- a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi untuk proses perangkingan alternatif keputusan dengan menggunakan metode nilai total integral. Misalkan F adalah bilangan fuzzy segitiga,  $F = (a, b, c)$ , maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai Persamaan (7) berikut:

$$I_T^\alpha(F) = \frac{1}{2}(\alpha c + b + (1 - \alpha)a) \quad (7)$$

Nilai  $\alpha$  adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ). Apabila nilai  $\alpha$  semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

- b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal.

## 3. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dapat dijelaskan dengan contoh penyelesaian berikut :

Suatu perusahaan ingin mempromosikan Produk Rinso di Kota Jambi. Ada 3 lokasi Kecamatan yang akan menjadi alternatif, yaitu : Mayang, Sekoja, dan Telanai. Ada 4 kriteria pengambilan keputusan, yaitu : Kondisi Ekonomi, Kepadatan Penduduk, Kesetiaan Terhadap Produk, dan Permintaan Masyarakat. Langkah penyelesaiannya adalah sbb :

#### 3.1.1 Representasi Masalah (Tahap Input Data)

- Tujuan keputusan ini adalah mencari lokasi terbaik untuk lokasi promosi Produk Rinso.
- Ada 3 alternatif lokasi yang diberikan adalah  $A = \{A_1, A_2, A_3\}$ , dengan  $A_1 = \text{Mayang}$ ,  $A_2 = \text{Sekoja}$ , dan  $A_3 = \text{Telanai}$ .
- Ada 4 kriteria keputusan yang diberikan, yaitu :  $C = \{C_1, C_2, C_3, C_4\}$ , dengan  $C_1 = \text{Kondisi Ekonomi}$ ,  $C_2 = \text{Kepadatan Penduduk}$ ,  $C_3 = \text{Kesetiaan Terhadap Produk}$ , dan  $C_4 = \text{Permintaan Masyarakat}$ . Penentuan kriteria berdasarkan pada segmentasi pasar.
- Struktur hirarki masalah tersebut digambarkan pada Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Struktur Hirarki Masalah

### 3.1.2 Evaluasi Himpunan Fuzzy Dari Alternatif-Alternatif Keputusan (Tahap Proses)

- Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria, adalah : T (kepentingan)  $W = \{SR, R, C, T, ST\}$  dengan: SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, dan ST = Sangat Tinggi.
- Sedangkan derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan adalah: T (kecocokan)  $S = \{SK, K, C, B, SB\}$ , dengan SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, dan SB = Sangat Baik.
- Fungsi keanggotaan untuk setiap elemen direpresentasikan dengan menggunakan bilangan fuzzy segitiga sebagai berikut:  
 $SR = SK = (0; 0; 0,25)$   
 $R = K = (0; 0,25; 0,5)$   
 $C = C = (0,25; 0,5; 0,75)$   
 $T = B = (0,5; 0,75; 1)$   
 $ST = SB = (0,75; 1; 1)$
- Rating untuk setiap kriteria keputusan yang ditunjukkan pada Tabel 1. dan derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria keputusan yang ditunjukkan pada Tabel 2., diberikan oleh pengambil keputusan.

Tabel 1. Rating Keputusan

Kriteria	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
Rating Kepentingan	ST	ST	C	T

Tabel 2. Derajat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria Keputusan

Alternatif	Rating Kecocokan			
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$
$A_1$	C	K	SB	B
$A_2$	SB	B	C	K
$A_3$	K	B	K	C

- Mensubstitusikan  $S_i$  dan  $W_i$  dengan bilangan fuzzy segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan, diperoleh nilai kecocokan fuzzy sebagaimana Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Index Kecocokan Fuzzy

Alternatif	Rating Kecocokan				Index Kecocokan Fuzzy
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	
$A_1$	C	K	SB	B	0.15625 ; 0.453125 ; 0.75
$A_2$	SB	B	C	K	0.25 ; 0.546875 ; 0.765625
$A_3$	K	B	K	C	0.125 ; 0.375 ; 0.65625

Indeks kecocokan fuzzy untuk alternatif Mayang, Sekoja dan Telanai dihitung menggunakan rumus seperti Persamaan (4), (5), dan (6).

### 3.1.3 Seleksi Alternatif Optimal (Tahap Output)

- a. Mensubstitusikan indeks kecocokan Fuzzy dengan mengambil derajat keoptimisan ( $\alpha$ ) = 0,9, maka akan diperoleh nilai total integral yang dihitung dengan rumus seperti Persamaan (7) sbb:
  - i. Nilai Total Integral Mayang = 0.571875
  - ii. Nilai Total Integral Sekoja = 0.63046875
  - iii. Nilai Total Integral Telanai = 0.4890625
- b. Hasil : Alternatif “Sekoja” mempunyai nilai total integral terbesar sehingga terpilih sebagai alternatif lokasi terbaik promosi Produk Rinso.

## 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat digambarkan dengan Algoritma Metode FMCDM, seperti Gambar 3.:

1. Masukkan tujuan keputusan, yaitu jenis produk yang akan dipromosikan.
2. Masukkan jumlah dan jenis alternatif lokasi promosi.
3. Masukkan jumlah dan jenis kriteria pengambilan keputusan berdasarkan segmentasi pasar.
4. Tampilkan struktur hierarki masalah.
5. Masukkan himpunan fuzzy kepentingan.
6. Masukkan himpunan fuzzy kecocokan.
7. Masukkan rating kepentingan untuk setiap kriteria pengambilan keputusan.
8. Masukkan rating kecocokan untuk setiap alternatif terhadap setiap kriteria.
9. Hitung nilai indeks kecocokan fuzzy dengan rumus pada Persamaan (4), (5), dan (6).
10. Tampilkan hasil indeks kecocokan fuzzy.
11. Hitung nilai total integral dengan rumus pada Persamaan (7) untuk setiap alternatif dengan derajat keoptimisan ( $\alpha$ ) = 0,1 s/d 1.
12. Tampilkan Informasi Hasil Proses Perhitungan dan solusi berupa keputusan lokasi terbaik.
13. Simpan hasil ke dalam bentuk file laporan.

Gambar 3. Algoritma Aplikasi FMCDM

## 4. IMPLEMENTASI

Pada tahap implementasi dilakukan penulisan sintaks program dengan menggunakan Bahasa Pemrograman Delphi, yaitu bahasa pemrograman yang dirilis oleh Borland International sebagai pengembangan bahasa Pascal yang bersifat Visual. (Pranata, 2003). Adapun Hasil implementasi adalah sebagai berikut :

### 4.1 Representasi Masalah

Terdiri dari form Tujuan Masalah sebagaimana Gambar 4., form ini digunakan untuk mengisi tujuan keputusan, yaitu jenis produk yang akan dipromosikan.

Gambar 4. Form Tujuan Masalah

Untuk menentukan alternatif lokasi promosi Rinso terlebih dahulu mengisi jumlah alternatif sesuai dengan yang diinginkan, sebagaimana Gambar 5.:

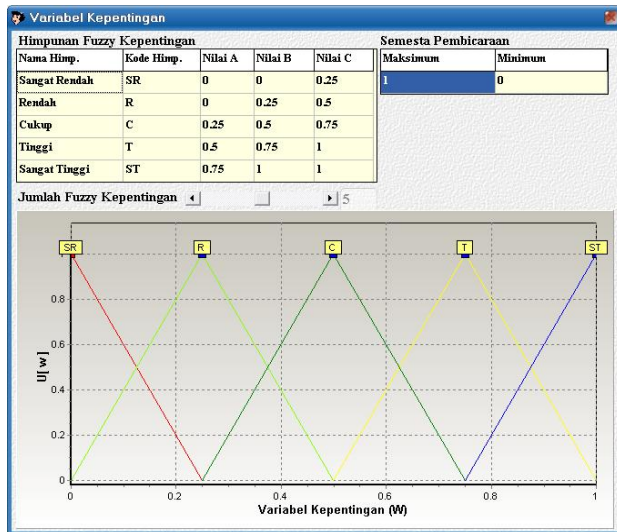
Gambar 5. Form Masukan Data Alternatif

Untuk menentukan kriteria pengambilan keputusan, yaitu komponen seleksi lokasi promosi terlebih dahulu mengisi jumlah kriteria berdasarkan segmentasi pasar sesuai dengan ketentuan produsen, sebagaimana Gambar 6.:

Gambar 6. Form Masukan Data Kriteria

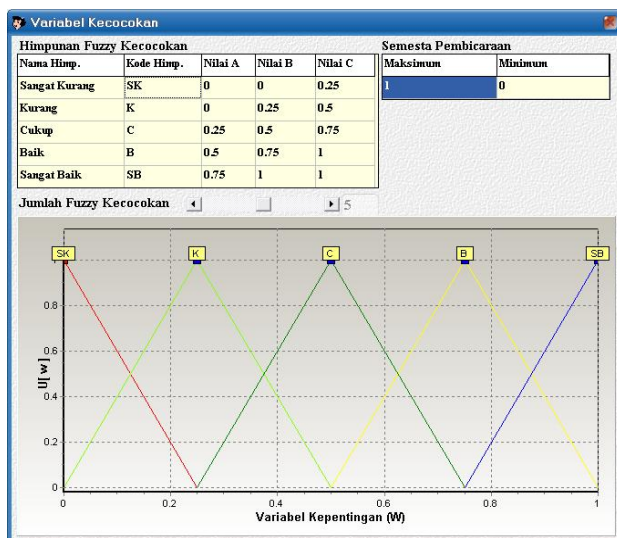
### 4.2 Evaluasi Himpunan Fuzzy

Terdiri dari form Variabel Kepentingan sebagaimana Gambar 7., terlihat 5 (lima) himpunan fuzzy kepentingan untuk setiap kriteria dan digambarkan dalam bentuk kurva segitiga. Himpunan fuzzy kepentingan dapat diubah.



Gambar 7. Form Variabel Kepentingan

Pada Gambar 8. terlihat 5 (lima) himpunan fuzzy kecocokan dan digambarkan dalam bentuk kurva segitiga. Himpunan fuzzy kecocokan dapat diubah.



Gambar 8. Form Variabel Kecocokan

Gambar 9. merupakan tampilan masukan rating kepentingan berdasarkan kriteria keputusan. Rating kepentingan terdiri dari 5 pilihan.

Nama Kriteria	Rating Kepentingan
Kondisi Ekonomi	Sangat Tinggi ( ST )
Kepadatan Penduduk	Sangat Tinggi ( ST )
Kesetiaan Terhadap produk	Cukup ( C )
Permintaan Masyarakat	Tinggi ( T )

Gambar 9. Form Masukan Rating Kepentingan

Gambar 10. merupakan tampilan masukan rating kecocokan berdasarkan alternatif lokasi promosi terhadap kriteria keputusan. Rating kecocokan terdiri dari 5 pilihan.

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	C	K	SB	B
A2	SB	B	C	K
A3	K	B	K	C

Gambar 10. Form Masukan Rating Kecocokan

Gambar 11. merupakan tampilan hasil substitusi derajat kecocokan alternatif dan bobot kriteria dengan bilangan fuzzy segitiga sehingga diperoleh indeks kecocokan fuzzy untuk setiap alternatif.

Alternatif	Y	Q	Z
A1	0.15625	0.453125	0.75
A2	0.25	0.546875	0.765625
A3	0.125	0.375	0.65625

Gambar 11. Form Indeks Kecocokan Fuzzy

#### 4.3 Seleksi Alternatif

Gambar 12. merupakan tampilan hasil substitusi indeks kecocokan fuzzy derajat keoptimisan = 0,9 ke dalam Metode Total Integral.

Alternatif	Alpha 0.9
Mayang	0.571875
Sekoja	0.6304687
Telanai	0.4890625

Gambar 12. Form Nilai Total Integral

Terlihat bahwa lokasi Sekoja memiliki nilai total integral tertinggi dari semua alternatif, maka lokasi promosi terbaik adalah Sekoja.

#### 5. ANALISIS HASIL

Dari Tabel 4. Dapat disimpulkan bahwa :

- Alternatif lokasi promosi Sekoja memiliki nilai total integral terbesar berapapun derajat keoptimisannya, sehingga Sekoja akan terpilih sebagai lokasi yang terbaik.
- Jika diberikan alternatif tambahan dengan variabel kepentingan, kecocokan, rating kepentingan, dan rating kecocokan yang sama, maka akan menghasilkan solusi yang sama, yaitu lokasi Sekoja.
- Semakin tinggi nilai derajat keoptimisan (alpha), maka semakin besar nilai total integral suatu lokasi.

Tabel 4. Derajat Keoptimisan

No	Nilai Alpha	Alternatif Lokasi		
		Mayang	Sekoja	Telanai
1.	0	0,3046875	0,3984375	0,25
2.	0,1	0,334375	0,4242187	0,2765625
3.	0,2	0,3640625	0,45	0,303125
4.	0,3	0,39375	0,4757812	0,3296875
5.	0,4	0,4234375	0,5015625	0,35625
6.	0,5	0,453125	0,5273437	0,3828125
7.	0,6	0,4828125	0,553125	0,409375
8.	0,7	0,5125	0,5789062	0,4359375
9.	0,8	0,5421875	0,6046875	0,4625
10.	0,9	0,571875	0,6304687	0,4890625
11.	1	0,60125625	0,65625	0,515625

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan aplikasi Fuzzy MCDM dalam menentukan lokasi promosi produk yang optimal, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Metode FMCDM yang diusulkan dalam penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan teori fuzzy di bidang penjualan suatu produk dalam hal penentuan lokasi promosi sudah tepat.
- Aplikasi FMCDM yang dibangun dapat digunakan sebagai alat bantu untuk menentukan lokasi promosi terbaik suatu produk bagi produsen berdasarkan ketetapan kriteria seleksi yang telah ditentukan oleh produsen.
- Penggunaan FMCDM sangat baik untuk menentukan lokasi promosi optimal suatu produk karena pada dasarnya masalah pemilihan lokasi yang terbaik selalu mempertimbangkan beberapa kriteria segmentasi pasar.
- Dengan adanya aplikasi FMCDM ini dapat membantu pengusaha/produsen untuk memudahkan dan mempercepat penentuan lokasi promosi terbaik suatu produk, atau sebagai asisten yang berpengalaman.

## PUSTAKA

- Astika. (2010). *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis MCDM*. Diakses tanggal 24 Februari 2010 dari <http://astika.web.ugm.ac.id/mcdm/home.php?mode=about>.
- Gunadarma. (2011). *Segmentasi Pasar*. Diakses tanggal 12 Februari 2011 dari [http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pengantar\\_manajemen\\_pemasaran/bab4\\_segmentasi\\_pasar.pdf](http://elearning.gunadarma.ac.id/docmodul/pengantar_manajemen_pemasaran/bab4_segmentasi_pasar.pdf).
- Kusumadewi, Sri. (2002). *Analisis Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Tool Box Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, Sri. (2008). *Petaka Fuzzy MCDM*. Diakses pada tanggal 1 Juli 2008 dari <http://cicie.wordpress.com/2008/07/01/petaka-fuzzy-mcdm>.
- Kusumadewi, Sri. dan Purnomo, Hari. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kusumadewi, Sri, dkk. (2006). *Fuzzy Multi Atribut Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Pranata, Antony. (2003). *Pemrograman Borland Delphi 6 (edisi 4)*. Yogyakarta: Andi.

Sari H., Dillah. (2008). *Perbandingan Metode Electre, GPAP, MCDM Expert System*. Diakses pada tanggal 6 September 2008 dari <http://one.indoskripsi.com/node/4944>.

Widyagama. (2010). *Logika Fuzzy*. Diakses pada tanggal 24 Februari 2010 dari [http://k12008.widyagama.ac.id/ai/diktatpdf/Logika\\_Fuzzy.pdf](http://k12008.widyagama.ac.id/ai/diktatpdf/Logika_Fuzzy.pdf).

Widyatama. (2011). *Tinjauan Atas Kegiatan Program Promosi*. Diakses pada tanggal 20 Januari 2011 dari <http://dspace.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle/10364/723/content%201.pdf?sequence=1>.